

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-353892
(P2000-353892A)

(43) 公開日 平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 5 K 7/20

H 0 5 K 7/20

Q 5 E 3 2 2

F 2 8 D 15/02

F 2 8 D 15/02

L

1 0 3

1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-165647

(22) 出願日 平成11年6月11日 (1999. 6. 11)

(71) 出願人 000109093

ダイヤモンド電機株式会社

大阪府大阪市淀川区塚本 1 丁目15番27号

(72) 発明者 石田 良夫

大阪市淀川区塚本 1 丁目15番27号ダイヤモンド
電機株式会社内

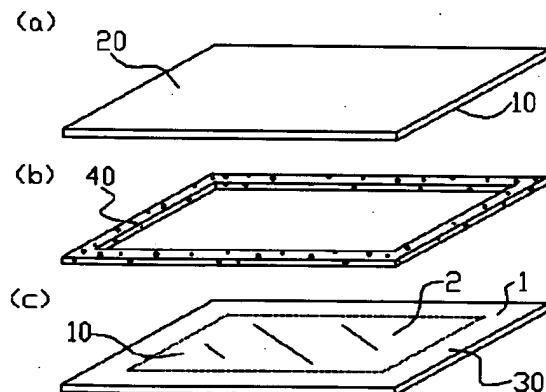
Fターム (参考) 5E322 AA11 DB09 DB10 EA11 FA01

(54) 【発明の名称】 光透過ヒートパイプ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 放熱性に優れたヒートパイプを提供する。

【解決手段】 周縁部 1 を除いた平面部 2 に、親水性酸化チタン 10 のコーティングを施した透明なガラスなどのパネル 20 と 30 を互いに内向きにして、上記周縁部 1 に位置する部分に厚さ 0. 5 mm 程度の銅焼結金属などからなるパッキン状ウィック 40 がはさみ込まれた後、全周囲をフリットガラスなどの接合材で接合され、透明コンテナを構成している。接合材による接合時に、周囲の一部にガラスチューブなどから成る作動液注入口が取り付けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】形状がパネル状や円筒状に関わらず少なくとも一方向の面に光透過材料を備えたコンテナを備え、当該コンテナ内面の少なくとも光の当たる部分に親水性材料コーティングを施し、前記コンテナ内部の作動液として水を用いた光透過ヒートパイプ。

【請求項2】形状がパネル状や円筒状に関わらず少なくとも一方向の面に光透過材料を備えたコンテナと、ウィック材に親水性材料コーティングを施し、作動液に水を用いた光透過ヒートパイプ。

【請求項3】形状がパネル状や円筒状に関わらず少なくとも一方向の面に光透過材料を備えたコンテナと、さらにコンテナ内面の少なくとも光の当たる部分とウィック材に、親水性材料コーティングを施し、作動液に水を用いた光透過ヒートパイプ。

【請求項4】コンテナをパネル状に構成し、少なくともパネルの一方の面に光透過材料を用いており、さらにコンテナ内面の少なくとも光の当たる部分に親水性材料コーティングを施し、コンテナ周縁内部の一部あるいは全部にウィックを配置し、作動液に水を用いた光透過ヒートパイプ。

【請求項5】コンテナをパネル状に構成し、少なくともパネルの一方の面に光透過材料を用いており、少なくとも周縁真空シール部を除いた広面部の内部に親水性材料コーティングを施し、作動液に水を用いた光透過ヒートパイプ。

【請求項6】コンテナをパネル状に構成し、少なくともパネル一方の面に光透過材料を用いており、少なくとも周縁真空シール部を除いた広面部の内部に親水性材料コーティングを施し、コンテナ周縁内部の一部あるいは全部にウィックを配置し、作動液に水を用いた光透過ヒートパイプ。

【請求項7】コンテナがパネル状であり、縦置き設置した場合において、上記コンテナを構成する表裏パネルの互いの間隔を、上部に対して下部の間隔を狭めた構成とした請求項1から請求項6の光透過ヒートパイプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プロジェクターやPDP（プラズマ・ディスプレイ・パネル）の光透過前面パネル、太陽熱温水器の半光透過集熱パネルなどの均熱や放熱あるいは高効率化のために用いられる光透過ヒートパイプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来プロジェクターの液晶パネルなどの中央部は、発熱が大きく、放熱対策を必要としているが、適当な冷却方法が無く、未だにファンモータによる強制空冷に頼っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】そこで他の冷却手段と

して、過去に唯一、液晶全面ガラスに多環輪状態レンズ溝を有するフレネル・レンズを採用して、このフレネル・レンズの溝をウィックに見立てた光透過板状ヒートパイプが提案されているが、上記レンズ溝が画像品質の劣化を起こすために採用されていない。

【0004】また、PDPは輝度を上げるためには、その機能上の問題からディスプレイ・パネルが通常のCRT以上に発熱し、その対策方法が切望されている。そしてパソコンなどの情報端末機に於いても、長時間ディスプレイの前で仕事をするることによる熱害が問題となっている。

【0005】さらに太陽熱温水器には、サーモ・サイフォン式の熱移動パイプを媒体とした集熱器が用いられているが、ヒートパイプ式では無いために設置傾斜方法に自由度が無かった。

【0006】この発明は、上述の熱に関する課題を、そのメタルハライドランプやキセノンランプのランプ発光、CRTやPDPの蛍光体放電発光および太陽光などの熱源が有する紫外線スペクトルの強い光線を、作動液に水を用いるヒートパイプのコンテナ内壁にコーティングした酸化チタンなどの親水性半導体に照射することにより、超親水性効果を発揮して水がコンテナ内壁に限りなく広がり、ヒートパイプの優れたウィックとして働くことを利用して解決したものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の請求項1では、形状がパネル状や円筒状に関わらず少なくとも一方向の面に光透過材料を備えたコンテナを備え、当該コンテナ内面の少なくとも光の当たる部分に親水性材料コーティングを施し、前記コンテナ内部の作動液として水を用いた光透過ヒートパイプとする。

【0008】請求項2では、形状がパネル状や円筒状に関わらず少なくとも一方向の面に光透過材料を備えたコンテナと、ウィック材に親水性材料コーティングを施し、作動液に水を用いた光透過ヒートパイプとする。

【0009】請求項3では、形状がパネル状や円筒状に関わらず少なくとも一方向の面に光透過材料を備えたコンテナと、さらにコンテナ内面の少なくとも光の当たる部分とウィック材に、親水性材料コーティングを施し、作動液に水を用いた光透過ヒートパイプとする。

【0010】請求項4では、コンテナをパネル状に構成し、少なくともパネルの一方の面に光透過材料を用いており、さらにコンテナ内面の少なくとも光の当たる部分に酸化チタンなどの親水性材料コーティングを施し、コンテナ周縁内部の一部あるいは全部にウィックを配置し、作動液に水を用いた光透過ヒートパイプ。

【0011】請求項5では、コンテナをパネル状に構成し、少なくともパネルの一方の面に光透過材料を用いており、少なくとも周縁真空シール部を除いた広面部の

内部に、酸化チタンなどの親水性材料コーティングを施し、作動液に水を用いた光透過ヒートパイプとする。請求項6では、コンテナをパネル状に構成し、少なくともパネル一方向の面に光透過材料を用いており、少なくとも周縁真空シール部を除いた広面部の内部に、親水性材料コーティングを施し、コンテナ周縁内部の一部あるいは全部にウイックを配置し、作動液に水を用いた光透過ヒートパイプとする。請求項7では、コンテナがパネル状であり、縦置き設置した場合において、上記コンテナを構成する表裏パネルの互いの間隔を、上部に対して下部の間隔を狭めた構成とした請求項1から請求項6の光透過ヒートパイプとする。

【0012】

【実施例】図1(a)と(b)および(c)はこの発明の第一の実施例の組立部品構成図であり、各々図の順番に重ね合わされ、重ね合わされた接合面は、図2に示される構造となる。

【0013】すなわち、図1と図2に示すように、周縁部1を除いた平面部2に、親水性酸化チタン10のコーティングを施した透明なガラスなどのパネル20と30を互いに内向きにして、上記周縁部1に位置する部分に厚さ0.5mm程度の銅焼結金属などからなるパッキン状ウイック40がはさま込まれた後、全周囲をフリットガラスなどの接合材50で接合され、透明コンテナ100を構成している。

【0014】なお、図示していないが、上記接合材50による接合時に、周囲の一部にガラスチューブなどから成る作動液注入口が取り付けられる。

【0015】また、親水性酸化チタン10のコーティングは、10nm以下の粒径のものが分散されたもので、スプレーコーティングされており、パネル20と30の透明度を妨げるものではない。

【0016】上記透明コンテナ100の作動液注入口からコンテナ内部を減圧して純水を適量注入した後、注入口を仮封止してコンテナに紫外線などの光線を当て、酸化チタンによる光触媒反応を起こした後、上記光線照射を止め、再度注入口を解放して減圧することにより、透明コンテナ100内部の水素ガスなどの不安定なガスを排気した後、上記注入口を封止することにより、光透過ヒートパイプが完成する。

【0017】ここでタイルなどのセルフクリーニング技術で周知の酸化チタンによる光励起(触媒)親水化の機構について、水との反応だけを捉えて説明すると、図5(a)は水の接触角 θ を示し、暗闇の中での清浄な酸化チタン表面の接触角 $\theta = 40^\circ \sim 20^\circ$ で有るが、光照射すると接触角 $\theta = 0^\circ$ となることを示しており、そのメカニズムは図5(b)に示されるように、酸化チタンに光を照射すると e^- や h^+ が励起し、基本的には $(H_2O + h^+) \rightarrow (OH^\cdot + H^+)$ の反応が起きているとされており、光照射を止めると元に戻って接触角が大きくな

る。

【0018】上記光励起親水化の機構をヒートパイプの作動液の動きを捉えたとき、光照射により、あたかも毛细管圧力の高い優れたウイックとして機能していることを示している。

【0019】すなわち光透過ヒートパイプに光を照射する前は、パネル周縁部1に設置した焼結ウイック(パッキン状ウイック40)の近傍に水が集まっているが、光を照射することにより、パネル20と30のほぼ全面に極薄膜の水膜となり広がる。

【0020】その後、光照射によるパネル発熱あるいは、冷却や均熱対象機器にパネルを接触すると、発熱部の水は簡単にパネル表面の潜熱を奪って蒸発し、主として周縁部の比較的低温部へ移動して凝縮し、再度水膜と成って広がることにより、水膜の蒸発が活発に成って、蒸発部の圧力が上昇するヒートパイプとしての還流が行われることになるが、水膜の表面は滑らかであり蒸気流による飛散限界は極めて高い。

【0021】これら還流を繰り返すことにより、蒸気による熱移動でパネルは均熱化され、パネルの全面からほぼ均等に放熱することになるが、パネルの一部にヒートシンクを取り付けられ、さらに低温化が図れる。

【0022】図3は、この発明の第二の実施例であり、図2に示された透明コンテナ100をフリットガラスなどの接合材50でシールする方法に変えて、シリコーンゴムなどの弾性パッキン60を用いて、パネル20と30の外側からアルミサッシなどによる締枠70を用いてシールしている。

【0023】このとき、有機材からなる弾性パッキン60と親水性酸化チタン10とが接触すると、酸化チタンの光触媒作用により弾性パッキン60が溶解するので、当該弾性パッキン60の外方向には周縁真空シール部が設けられ、当該両者が直接接しないような構造となっている。

【0024】当該締枠70は、パネル20と30との熱接合面積を大きくすることにより、有効なヒートシンクとなる。

【0025】また、この実施例ではパッキン状ウイック40に変わるものを設置していないが、勿論、設置しても良いが透明コンテナ100の大きさが小さい場合やパネル20と30の間隔が狭い場合は、各隅部が有効なウイックとなるために特別に設けなくても良い。

【0026】図4(a)と(b)は、この発明の第三の実施例であり、図4(a)は正面図の断面図、(b)はその側面図の断面図である。この発明の実施例は主として光透過ヒートパイプを縦置き設置して用いる比較的大きいパネル状のものを対象にしたものである。

【0027】基本構造は、第一の実施例と同様であるが、ガラスパネル20と30を表裏パネルとし、当該両パネルの互いの間隔とする設置間隔を、パネル上部の間

隔d1に対して下部の間隔d2を小さくしており、光を照射していない時の作動液の溜まりレベルを上方に位置させて、ウイック40の毛細管圧力を助け、光照射時の素早い水の広がりを実現する。なお、ヒートパイプの作動液の適量は、用途により異なるが通常コンテナ100の内容積の12%から40%程度に適宜設定される。

【0028】上述の何れの実施例に於いても、パネル20と30の何れもガラスなどの光透過パネルとしたが、ヒートパイプを光が貫通する必要の無い用途の時は、どちらか一方のパネルのみ光透過パネルとしたり、あるいは前述のコンテナはこの形状がパネル状や円筒状に関わらず少なくとも一方向の面に光透過材料を用いるものであれば、上記それぞれの実施例と同様の効果が得られる。

【0029】同様に、パネル20と30の両方に親水性材料コーティングを施したが、ヒートパイプを水平に設置する場合、光の照射方向に限らず何れか一方のパネルにのみ、上記コーティングを施すことで同様の効果を上げることが可能である。

【0030】また、光照射による光親水性が高まった後、暗闇とした場合の親水性維持のために酸化チタンにシリカを添加することや、酸化チタンに変わる光親水性材料としてZnOやNi-K₄Nb₆O₁₇などの公知の種々材料を親水性材料コーティングとして使用できることは勿論である。

【0031】また上述したそれぞれの実施例においては、ヒートパイプ内部にはパッキン状ウイック40以外の他のウイック材は設けていない構成としているが、ヒートパイプの形状や寸法によってウイック材が配置できるものであれば、任意の位置に適宜配置すればさらに放熱効率を向上できる。

【0032】

【発明の効果】以上、詳述したようにこの発明によれば、発熱源でもある光線を積極的に利用する光励起親水性材料と、水を熱伝導材料として用いるヒートパイプを組み合わせる光透過ヒートパイプとして構成することにより、熱伝導の低いガラスなどの透明パネルから有っても、有効に熱移動が出来るシステムを構築できることから、プロジェクターやPDPの光透過前面パネル、太陽熱温水器の半光透過集熱パネルなど従来不可能であった光透過パネルの均熱や放熱あるいは高効率化を比較的簡単に実現できる。

【0033】また、当該光透過ヒートパイプは、CRTディスプレイや自動車およびビルなどの窓ガラスに利用することにより、窓ガラスの蓄熱を最小限に押さえることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例の組立部品構成図を示す

【図2】図1の組立後の正面図を示す

【図3】本発明の第二の実施例の組立部品構成図を示す

【図4】本発明の第三の実施例を示す

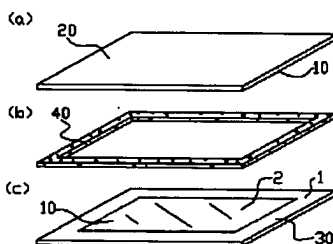
【図5】酸化チタンと水との反応を図示したものである

【符号の説明】

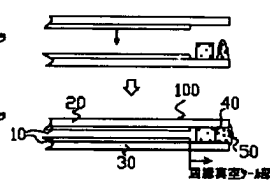
- 1 周縁部
- 2 平面部
- 10 親水性酸化チタン
- 20、30 パネル
- 40 パッキン状ウイック
- 50 接合材
- 60 弾性パッキン
- 70 締棒
- 100 透明コンテナ

図において同一符号は同一、または相当部分を示す。

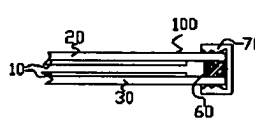
【図1】



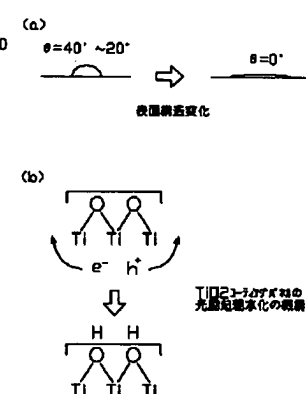
【図2】



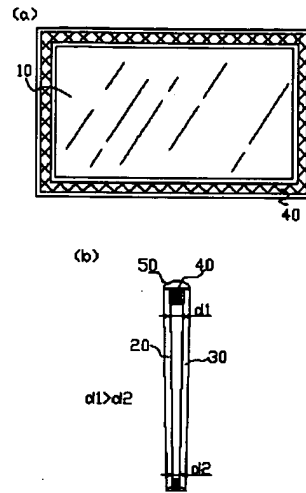
【図3】



【図5】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成11年11月15日(1999. 11. 15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プロジェクターやPDP(プラズマ・ディスプレイ・パネル)の光透過前面パネル、太陽熱温水器の半光透過集熱パネルなどの光を透過する必要のあるパネルの均熱や放熱あるいは高効率化のために用いられる光透過ヒートパイプに関する

ものである。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】また、当該光透過ヒートパイプは、CRTディスプレイや自動車およびビルなどの窓ガラスに利用することにより、窓ガラスの蓄熱を最小限に押さえることが出来る。さらに、紫外線による硬化炉や殺菌処理炉などの工業用の監視窓など、多方面に応用ができるものである。

DERWENT-ACC-NO: 2002-036105

DERWENT-WEEK: 200205

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Transparent heat pipe for e.g. projector,
plasma display panel, has hydrophilic titanium oxide which is
coated on portion of container interior

PATENT-ASSIGNEE: DIAMOND DENKI KK[DIAMN]

PRIORITY-DATA: 1999JP-0165647 (June 11, 1999)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE |
|-----------------|--------------------------|----------|
| PAGES MAIN-IPC | | |
| JP 2000353892 A | <u>December 19, 2000</u> | N/A |
| 005 H05K 007/20 | | |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO |
|---------------|-----------------|----------------|
| APPL-DATE | | |
| JP2000353892A | N/A | 1999JP-0165647 |
| June 11, 1999 | | |

INT-CL (IPC): F28D015/02, H05K007/20

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000353892A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - One surface of a container of a predetermined shape is provided with a transparent material. A hydrophilic titanium oxide (10) is coated on a portion of the container interior. Water is used as a working fluid inside the container.

USE - For e.g. projector, plasma display panel.

ADVANTAGE - Minimizes thermal storage of glass pane, and attains outstanding heat release property.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the exploded perspective diagram of transparent heat pipe.

Hydrophilic titanium oxide 10

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/5

TITLE-TERMS: TRANSPARENT HEAT PIPE PROJECT PLASMA DISPLAY PANEL
HYDROPHILIC
TITANIUM OXIDE COATING PORTION CONTAINER INTERIOR

DERWENT-CLASS: Q78 T04 V04 V05 W03 W04

EPI-CODES: T04-H03C4; V04-T03; V05-A01F; V05-A01F1; V05-M07; W03-A08D;
W04-Q01H5;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-027708